



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT
UNDER 37 CFR 1.55(a)**

APPLICANT: Josef Chalupper, et al. DOCKET NO. P04,0054
SERIAL NO.: 10/788,521 GROUP ART UNIT: 2643
FILED: February 27, 2004 CONFIRMATION NO.: 6889
INVENTION: "DEVICE AND METHOD TO ADJUST A HEARING DEVICE"

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

SIR:

Please enter in the record of the file of the above-identified application the attached Certified Copy of German Patent Application 103 08 653.6, February 27, 2003, which was referred to in the Declaration of the above-identified application.

Applicant hereby claims the benefit of the filing date of February 27, 2003, which is the filing date of the attached German Application, in accordance with the provisions of 37 CFR 1.55 and 35 USC 119.

Submitted by,

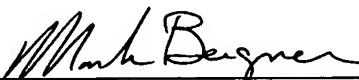

Mark Bergner (Reg. No. 45,877)
SCHIFF HARDIN LLP
PATENT DEPARTMENT
6600 Sears Tower
Chicago, Illinois 60606-6473
(312) 258-5779
Attorney for Applicant(s)
CUSTOMER NUMBER 26574



CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class mail in an envelope addressed to:
Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 on

JUNE 21, 2004



Mark Bergner - Attorney for Applicants

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 08 653.6

Anmeldetag: 27. Februar 2003

Anmelder/Inhaber: Siemens Audiologische Technik GmbH,
91058 Erlangen/DE

Bezeichnung: Vorrichtung und Verfahren zur Einstellung eines
Hörgeräts

IPC: A 61 B, H 04 R

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 27. Februar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Brosig".

Brosig

Beschreibung**Vorrichtung und Verfahren zur Einstellung eines Hörgeräts**

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum individuellen Einstellen eines Hörgeräts für einen Hörgeräteträger.

Technischer Fortschritt und neue wissenschaftliche Erkenntnisse führen zu einer ständigen Weiterentwicklung von Hörgeräten. Dies betrifft sowohl die eingesetzten Signalverarbeitungsalgorithmen als auch die aus den audiometrischen Daten berechneten individuellen Parametersätze für Hörgeräteeinstellungen. In Neugeräten sind diese Weiterentwicklungen
10 vielfach berücksichtigt.

Ein Schwerhöriger gewöhnt sich jedoch durch das ständige Tragen eines Hörsystems an die Übertragungseigenschaften und somit beispielsweise an den Klang dieses Hörsystems. Benötigt
20 er beispielsweise wegen einer Hörverschlechterung ein neues Gerät, empfindet er oftmals den ungewohnten Klang als fremd und lehnt ein neues Hörsystem ab. Diese Ablehnung kommt besonders bei modernen Hörsystemen vor, da bei diesen aufgrund der Fortschritte in der Digitaltechnik häufig sehr glatte Frequenzgänge realisiert werden können. Aus diesem Grund wird bei einer Nachversorgung oft anstelle eines modernen Hörsystems der gleiche Typ des bereits getragenen Hörsystems verwendet. Für den Schwerhörigen tritt dadurch keine Verbesserung ein und er profitiert nicht von einer Weiterentwicklung
30 der Hörsysteme.

Waren Hörgeräteträger dennoch bereit, ein neues Gerät einzusetzen, so versuchten die Hörgeräteakustiker bislang per Hand die Akustik des alten Geräts mit dem neuen nachzuempfinden,
35 um den Umstieg zu erleichtern. Da moderne Hörgeräte extrem komplex sind, ist es auf diese Weise nicht möglich, die optimale Einstellung zu finden, bei der einerseits der Klang des

alten Geräts nachempfunden wird und andererseits die Vorteile des neuen Geräts noch zur Geltung kommen.

Eine weitere Erleichterung für einen Umstieg auf ein neues
5 Hörgerätesystem kann dadurch erzielt werden, dass man sich mehrerer Akklimatisierungsstufen bedient. Die Akklimatisierungsstufen bewirken ein langsames Herantasten an die eigentlich vorgeschriebene Verstärkung des Hörsystems unabhängig vom eigentlichen Kundenwunsch. So wird bei der Anpassung ei-
10 nes neuen Hörsystems zunächst eine bestimmte Akklimatisierungsstufe („für Unerfahrene“) gewählt. Hat sich der Schwerhörige über einen Zeitraum von einigen Wochen an diese Einstellung gewöhnt, so wird bei dem nächsten Besuch beim Akustiker die nächste Akklimatisierungsstufe eingestellt. Auf
15 diese Weise wird die eigentlich angestrebte, aus audiologischer Sicht optimale Einstellung erreicht. Die setzt aber mehrere Sitzungen beim Akustiker voraus. Während dieses Akklimatisierungszyklusses musste sich der Schwerhörige an einen neuen Klang gewöhnen. Falls dies nicht gelang, so
20 musste der Akustiker von Hand beziehungsweise unterstützt von Fragebögen den Klang des neuen Hörsystems optimieren.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin,
25 die Einstellung eines Hörgeräts unter Berücksichtigung eines Kundenwunsches zu optimieren.

Erfundungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Einstellen eines zweiten Hörgeräts durch automatisches Gewinnen von Einstellparametern eines ersten Hörgeräts und
30 Einstellen des zweiten Hörgeräts auf der Grundlage der Einstellparameter des ersten Hörgeräts.

Darüber hinaus ist erfundungsgemäß vorgesehen eine Vorrich-
tung zum Einstellen eines zweiten Hörgeräts mit einer Parame-
35 terbereitstellungseinrichtung zum automatischen Gewinnen und Bereitstellen von Einstellparametern eines ersten Hörgeräts und einer Einstelleinrichtung zum Einstellen des zweiten Hör-

geräts auf der Grundlage der Einstellparameter des ersten Hörgeräts.

Mit Hilfe der Erfindung kann das Hörsystem wie das alte Hörsystem eingestellt werden, wobei der Klang in ruhiger Umgebung dem Klang des alten Hörsystems ähnlich ist. In geräuschvoller Umgebung kann der Hörgeräteträger jedoch von den Vorteilen eines neuen Hörsystems, wie zum Beispiel Spracherkennung, Richtmikrofon usw., profitieren. Durch den vertrauten Klang wird der Kunde sich schneller an das neue Hörsystem gewöhnen können.

Die Einstellparameter des alten beziehungsweise des ersten Hörgeräts können durch Auslesen aus diesem gewonnen werden. Dieses Auslesen ist die raschste Möglichkeit, die gewünschten Parameter zu erhalten, sofern diese für die Einstellung des zweiten beziehungsweise neuen Hörgeräts brauchbar sind.

Alternativ oder zusätzlich kann das erste Hörgerät zum Gewinnen der Einstellparameter beziehungsweise entsprechender Kennlinien analysiert werden, indem Eingangsschallsignale dargeboten und die am Hörgeräteausgang erzeugten Ausgangsschallsignale untersucht werden. Dies führt auch bei Hörgeräten zum Ziel, die mit einer Ausleseeinrichtung hinsichtlich Hardware oder Software inkompatibel sind.

Nach dem Einstellen des zweiten Hörgeräts sollte es akustisch vermessen werden. Dies dient der Überprüfung der Einstellung, die auf der Grundlage der Einstellparameter des ersten Hörgeräts durchgeführt wurde.

Das Einstellen des zweiten Hörgeräts kann durch kontaktgebundenes oder kontaktloses Einspeisen von Einstellwerten erfolgen. Damit ist es nicht mehr notwendig, dass ein Akustiker die entsprechenden Einstellungen manuell vornimmt.

Weiterhin kann die Einstellung des zweiten Hörgeräts anhand eines dynamischen Modells erfolgen. Dies erleichtert den Einstellvorgang, da die Resultate der vorgenommenen Einstellungen bereits vorab modelliert werden können.

5

Aktuelle audiologische Messungen sollten bei der Einstellung des zweiten Hörgeräts jedoch stets berücksichtigt werden. Aufgrund dieser Messungen kann eine Zielvorgabe entwickelt werden, die sich dann anhand der Einstellparameter des ersten Hörgeräts abändern lässt.

10

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

15

FIG 1 ein Ablaufdiagramm zur Optimierung der Hörgerätevereinstellung bei einer Zweitversorgung;

FIG 2 eine Skizze einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Einstellvorrichtung;

20

FIG 3 eine Skizze einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einstellvorrichtung;

FIG 4 eine Skizze einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einstellvorrichtung; und

FIG 5 eine Skizze einer vierten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einstellvorrichtung.

30

Die nachfolgend näher beschriebenen Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar.

35

Das in FIG 1 wiedergegebene Blockdiagramm zeigt prinzipiell die Vorgänge zur Einstellung eines neuen Hörgeräts. Hierzu wird das alte Hörgerät, an das sich der Hörgeräteträger gewöhnt hat, einer Analyse 1 unterzogen. Für die Analyse 1

dient ein Klangbeispiel 2 als Eingangssignal. Die in dem automatischen Analyseverfahren 1 gewonnenen Analysedaten werden zur Bestimmung 3 der optimalen Einstellung des neuen Hörgeräts herangezogen. Dabei werden auch die als Eingangssignale für die Analyse verwendeten Klangbeispiele 2 berücksichtigt. Selbstverständlich findet die Einstellung vor dem Hintergrund der audiometrischen Messdaten 4 statt. Darüber hinaus werden für die Einstellung auch sonstige Werte herangezogen, z. B. Erfahrung des Hörgeräteträgers mit Hörgeräten, „auditive lifestyle“ etc., für eine Voreinstellung („FirstFit“) des neuen Hörgeräts herangezogen.

Ein dynamisches Modell des neuen Hörgeräts wird dazu verwendet, um die Wirkungsweise des Hörgeräts in Abhängigkeit bestimmter Eingangsgrößen zu modellieren. Dies beschleunigt das Einstellverfahren, da auf bestimmte aufwändige Messungen verzichtet werden kann. Alternativ kann statt des dynamischen Modells des neuen Hörgeräts auch das neue Hörgerät selbst benutzt werden. Dies ist jedoch aufgrund der Programmierdauer und Messdauer sehr aufwändig.

Somit kann man bei der Berechnung der Voreinstellung eines Hörgeräts nicht nur auf audiometrische und sonstige Daten des Schwerhörigen zurückgreifen, sondern auch auf Analysen des bisher getragenen Hörgeräts. Bei derartigen Analysen werden nicht nur die statischen sondern auch die dynamischen Eigenschaften unabhängig von der Hörgerätesignalverarbeitung (Anzahl der Kanäle etc.) ermittelt.

Als Analyseverfahren können alle gängigen Hörgerätemessverfahren für „Insertion gain“, Frequenzgang, Ein- und Auschwingverhalten, Eingangs-/Ausgangskennlinien etc., welche durchwegs künstliche Testsignale wie Sinustöne, Chirps, Rauschen, künstliche Sprache etc. verwenden, herangezogen werden. Als besonders geeignet erweist sich das in dem Artikel „Perzeptive Analyse von Kompressionssystemen“, Josef Chalupper, DGA 2002 vorgestellte Verfahren. Bei diesem Verfahren

können beliebige Messsignale, auch Sprache und Musik, verwendet werden und die Hörgeräteausgangssignale werden aus der Sicht des menschlichen Empfängers betrachtet. Demgegenüber basieren alle gängigen Methoden auf physikalischen Modellannahmen über das Hörgerät. Bei dieser neuartigen Methode werden sowohl Hörgeräteeingangs- als auch -ausgangssignale unter Berücksichtigung der Eigenschaften des menschlichen Empfängers hinsichtlich Zeit- und Frequenzauflösung, Rekrutment, Ruhehörschwelle und dergleichen analysiert und daraus eine effektive Verstärkung berechnet. Bei der Berechnung dieser effektiven Verstärkung können auch Ergebnisse gängiger Methoden einfließen.

Im Einzelnen erfolgt die Analyse dadurch, dass zunächst ein Testsignal unter Berücksichtigung von Vorlieben des Benutzers ausgewählt wird. Dazu wird beispielsweise, wenn der Benutzer vor allem mit dem Klang seines alten Geräts bei Musik zufrieden ist, als Testsignal Musik verwendet. Das Hörgerät wird anschließend mit diesem Testsignal beschallt. Hierbei können bereits bestehende Geräte, z. B. Messbox, Audioschuh, Kuppler etc., verwendet werden. Eingangs- und Ausgangssignale werden in geeigneter Weise hinsichtlich Entzerrung, Synchronisation und dergleichen vorverarbeitet. Die anschließende perzeptive Analyse durch das oben genannte Verfahren liefert schließlich die effektive Verstärkung.

Die effektive Verstärkung beschreibt das alte Hörgerät aus der Sicht des Benutzers (also perzeptiv) nahezu vollständig. Dies entspricht nicht notwendigerweise auch einer physikalisch vollständigen Beschreibung.

Bei der Erstanpassung eines neuen Geräts wird normalerweise eine Zielverstärkung berechnet. Diese Zielverstärkung kann nun an die effektive Verstärkung angeglichen werden, wobei die Merkmale des neuen Geräts, dass beispielsweise dieses mit längeren Zeitkonstanten weniger Verzerrungen verursacht, zusätzlich berücksichtigt werden. Schließlich werden die Hörge-

räteparameter des neuen Geräts so eingestellt, dass die ange-
glichene Zielverstärkung möglichst genau erreicht wird.

Hierzu kann das oben genannte, vorzugsweise dynamische Hörge-
rätemodell verwendet werden.

5

FIG 2 zeigt in einer Skizze eine konkrete Realisierung einer
ersten Ausführungsform. Ein altes Hörgerät 6 besitzt eine
Programmierbuchse, in die ein entsprechender Stecker 7 einge-
steckt wird. Dieser Stecker 7 ist mit einer Hörsystemprogra-
mierschnittstelle 8 verbunden, welche ihrerseits von einem PC
9 gesteuert wird. Die Hörsystemprogrammierschnittstelle 8 be-
sitzt weiterhin einen Anschluss zu einem Programmierstecker
10, mit dem ein neues Hörgerät 11 programmierbar ist.

15 Mit dieser Konfiguration lässt sich, auf Basis der ausgelese-
nen Parameter, der Frequenzgang und auch die anderen Eigen-
schaften des alten Hörsystems 6 über die Hörsystemprogra-
mierschnittstelle 8 über ein Modell berechnen. Die Daten wer-
den mittels Anpass-Software in geeigneter Form gespeichert
20 und für die Anpassung des neuen Hörsystems 11 zugänglich ge-
macht.

Das rechnergestützte Auslesen der Einstellparameter des alten
Hörgeräts 6 ist ein verhältnismäßig rasches und einfaches
Mittel, den Charakter des alten Hörgeräts 6 auf das neue Hör-
gerät 11 zu übertragen. Hierzu ist es allerdings notwendig,
dass das alte Hörgerät hinsichtlich Software und Hardware mit
der Analyseeinrichtung 7, 8, 9 kompatibel ist. Darüber hinaus
muss eine entsprechende Umsetzsoftware zur Verfügung stehen,
30 mit der die alten Parameter in entsprechend neue Parameter
für das neue Hörgerät 11 umgesetzt werden können.

Wenn die Ermittlung der Eigenschaften des alten Hörsystems 6
über die Programmierschnittstelle 8 nicht möglich ist, bezie-
35 hungsweise das Format der Eigenschaften nicht kompatibel zu
dem des neuen Hörsystems 11 ist, kann der Frequenzgang und
auch die anderen Eigenschaften des alten Hörsystems 6 mess-

technisch ermittelt werden, wie dies in FIG 3 angedeutet ist. Hierzu ist der PC 9 mit einem rechnergestützten Messsystem 12 verbunden, das einen Lautsprecher 13 und ein Mikrofon 14 besitzt. Günstigerweise ist das Messsystem in einer Messbox (nicht dargestellt) untergebracht und derart angeordnet, dass ein Hörgerät in der Messbox automatisch vermessen werden kann.

In der Messvorrichtung beziehungsweise Messbox werden zu-
10 nächst die akustischen Eigenschaften des alten Hörsystems un-
ter Steuerung der Messvorrichtung 12 ausgemessen. Die gewon-
nenen Daten werden dann als Zielverstärkungskurven in eine
geeignete Anpass-Software für das neue Hörsystem übernommen.
Die Anpassung erfolgt dann, indem vom PC 9 über die Hörsys-
15 temprogrammierschnittstelle 8 die entsprechenden Einstellpa-
rameter in das neue Hörsystem 11 eingespielt werden.

FIG 4 zeigt schematisch eine dritte Ausführungsform der er-
findungsgemäßen Einstellvorrichtung. Der Aufbau dieses Sys-
20 tems entspricht prinzipiell dem von FIG 3. Die Messvorrich-
tung 12 ist jedoch zusätzlich mit Anschlüssen für einen wei-
teren Lautsprecher 15 und ein weiteres Mikrofon 16 ausgestat-
tet. Diese gestatten es, den Frequenzgang und andere akusti-
sche Eigenschaften des neuen Hörsystems 11 nach der Neupro-
grammierung zu überprüfen. Auf diese Weise kann die Einstel-
lung des neuen Hörgeräts 11 verfeinert durchgeführt werden,
da das Einstellsystem über den Lautsprecher 15 und das Mikro-
fon 16 eine Rückkopplung über die Neuprogrammierung erhält.

30 Eine vierte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in
FIG 5 skizziert. Der Aufbau der Einstellvorrichtung ent-
spricht im Wesentlichen dem von FIG 4. Das neue Hörgerät 11
ist hier jedoch nicht über eine Hörsystemprogrammierschnitt-
stelle 8 programmierbar. Stattdessen findet die Programmie-
35 rung mittels Steller am Hörsystem statt, und der PC 9 mit der
Anpass-Software zeigt die vorzunehmenden Änderungen der Stel-
ler an. Diese Änderungen werden aus den messtechnischen Wer-

ten, die über die Mikrofone 14 und 16 erhalten werden, abgeleitet und gegebenenfalls iterativ (d. h. beispielsweise Stelleränderung, Messung, Stelleränderung, Messung usw.) optimiert. Auf diese Weise sind auch Neusysteme an Altsysteme 5 anpassbar, selbst wenn beide Systeme hinsichtlich Hardware beziehungsweise Software untereinander oder mit der Einstellvorrichtung inkompatibel sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einstellen eines zweiten Hörgeräts (11) gekennzeichnet durch
 - automatisches Gewinnen von Einstellparametern eines ersten Hörgeräts (6) und
 - Einstellen des zweiten Hörgeräts (11) auf der Grundlage der Einstellparameter des ersten Hörgeräts (6).
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das automatische Gewinnen von Einstellparametern ein Auslesen der Einstellparameter aus dem ersten Hörgerät (6) umfasst.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das automatische Gewinnen von Einstellparametern ein Analysieren des ersten Hörgeräts (6) durch Darbieten eines Eingangsschallsignals und Untersuchen eines dazugehörigen Ausgangsschallsignals am ersten Hörgerät (6) umfasst.
- 20 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, das den weiteren Schritt des akustischen Vermessens des zweiten Hörgeräts (11) nach dessen Einstellung umfasst.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Einstellen des zweiten Hörgeräts (11) durch kontaktgebundenes oder kontaktloses Einspeisen von Einstellwerten erfolgt.
- 30 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Einstellen des zweiten Hörgeräts (11) anhand eines dynamischen Modells erfolgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei zusätzlich zum Gewinnen von Einstellparametern des ersten Hörgeräts (6) audiologische Messungen durchgeführt werden, die beim Einstellen des zweiten Hörgeräts (11) berücksichtigt werden.

8. Vorrichtung zum Einstellen eines zweiten Hörgeräts (11) gekennzeichnet durch
 - eine Parameterbereitstellungseinrichtung zum automatischen Gewinnen und Bereitstellen von Einstellparametern eines ersten Hörgeräts (6) und
 - eine Einstelleinrichtung zum Einstellen des zweiten Hörgeräts (11) auf der Grundlage der Einstellparameter des ersten Hörgeräts (6).
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei die Parameterbereitstellungseinrichtung eine Ausleseeinrichtung (7, 8) zum Auslesen von Einstellparametern aus dem ersten Hörgerät (6) umfasst.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, wobei die Parameterbereitstellungseinrichtung eine Analyseeinrichtung (12, 13, 14) zum Analysieren des ersten Hörgeräts (6) durch Darbieten eines Eingangsschallsignals und Untersuchen eines dazugehörigen Ausgangsschallsignals am ersten Hörgerät (6) umfasst.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, die eine Messeinrichtung (12, 15, 16) zum akustischen Vermessen des zweiten Hörgeräts (11) umfasst.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, die eine kontaktgebundene oder kontaktlose Übertragungseinrichtung (10) zum Einspeisen von Einstellwerten in das zweite Hörgerät (11) aufweist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, wobei die Einstelleinrichtung über ein dynamisches Modell verfügt, mit dem die Einstellung des zweiten Hörgeräts durchführbar ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, die eine Messeinrichtung zur Durchführung audiologischer Messungen, die beim Einstellen des zweiten Hörgeräts (11) berücksichtigbar sind, aufweist.

Zusammenfassung

Vorrichtung und Verfahren zur Einstellung eines Hörgeräts

- 5 Hat sich ein Hörgeräteträger an den Klang eines Hörgeräts gewöhnt, so ist es für ihn schwierig auf ein neues Hörgerät umzusteigen, da dieses in der Regel einen andersartigen Klang besitzt. Daher sollen bei der Versorgung mit einem Zweit- oder Folgegerät die Einstellungen des alten Hörgeräts durch
10 einen rechnergesteuerten Vorgang erfasst (1) und bei der Anpassung des neuen Hörgeräts in einer Ersteinstellung berücksichtigt werden. Die Neueinstellung (3) ergibt sich dann aus den audiometrischen Messungen (4), den Daten des bisherigen Geräts und gegebenenfalls weiterer Daten (2, 5). Der Klang
15 des neuen Geräts ist damit an das alte Gerät angenähert.

FIG 1

FIG 1

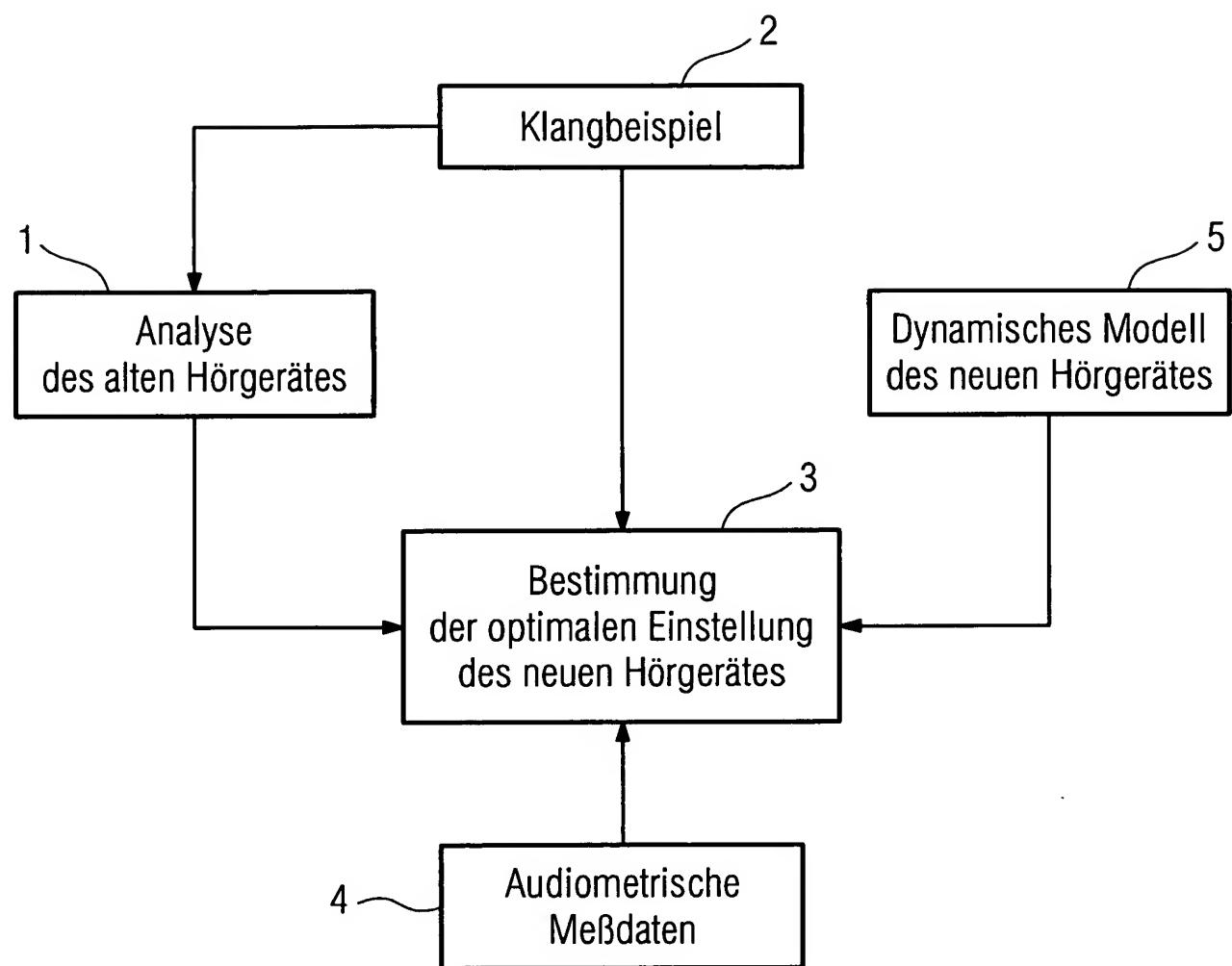


FIG 2

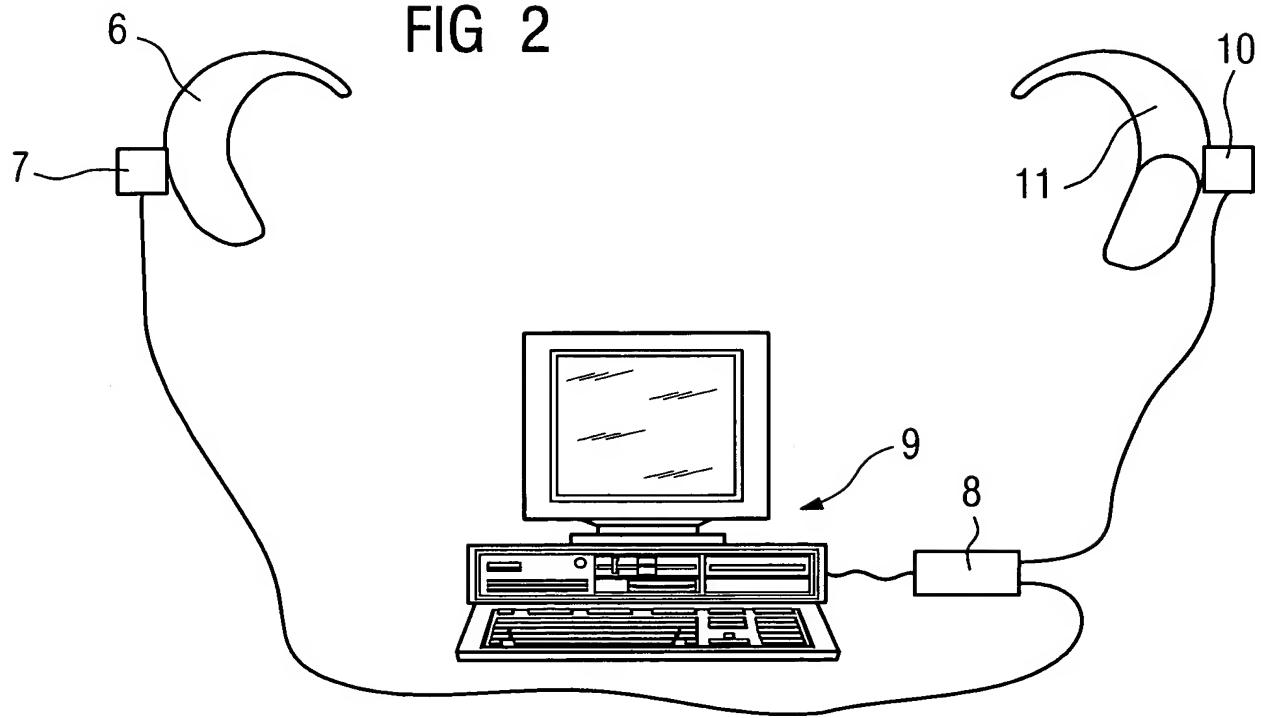


FIG 3

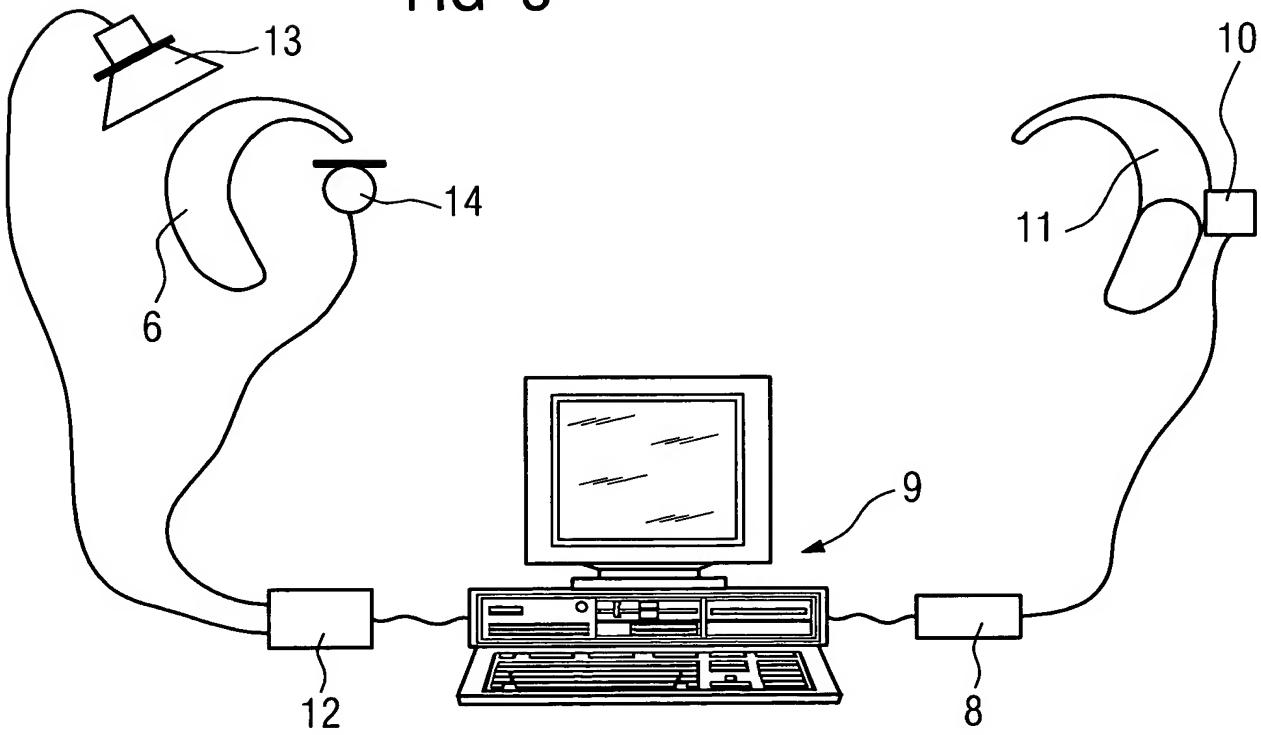


FIG 4

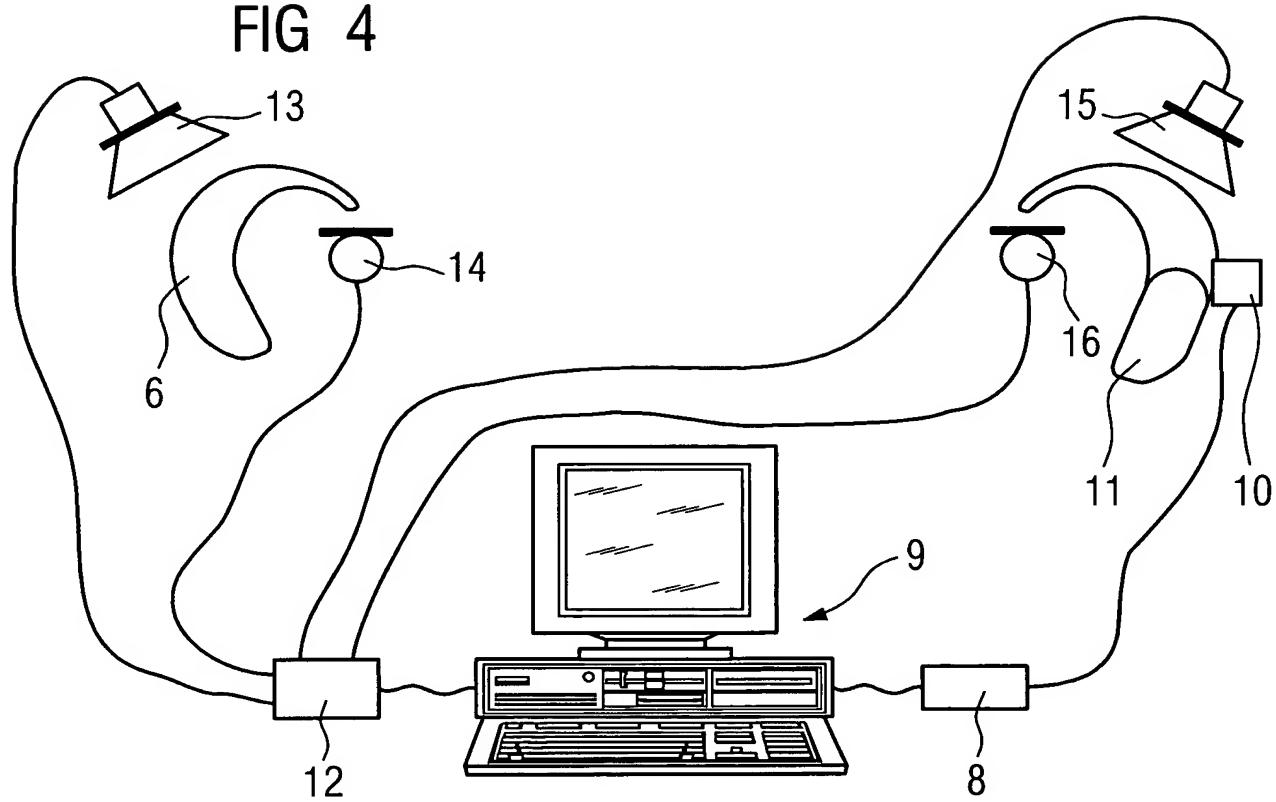


FIG 5

